

#6

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Kazunaga SUZUKI

Serial No. 09/689,761

Filed October 13, 2000

Attn: Application Branch

Attorney Docket No. 2000-1427A

LIQUID JETTING APPARATUS

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant in the above-entitled application hereby claims the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 1999-291627, filed October 13, 1999, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Kazunaga SUZUKI

By



Nils E. Pedersen

Registration No. 33,145

Attorney for Applicant

NEP/krl
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
June 10, 2002

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年10月13日

出 願 番 号
Application Number:

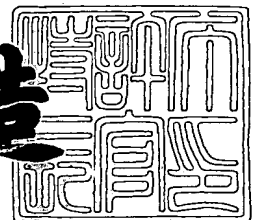
平成11年特許願第291627号

出 願 人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3088581

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0074757

【提出日】 平成11年10月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/165

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 鈴木 一永

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

 【代表者】 安川 英昭

【代理人】

 【識別番号】 100093388

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

 【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

 【識別番号】 100095728

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100107261

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013044

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット式記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧力発生素子の作動によって圧力室に圧力変動を生じさせ、この圧力変動によりノズル開口からインク滴を吐出する記録ヘッドと、ヘッド待機位置を起点にして前記記録ヘッドを主走査方向に沿って往復移動させるヘッド走査機構と、圧力室に圧力変動を生じさせることでインクの増粘防止動作を行わせる増粘防止制御手段とを備え、記録ヘッドによる記録動作に先立って増粘防止動作を行うようにしたインクジェット式記録装置において、

前記増粘防止制御手段は、待機時間計測手段によって計測された記録ヘッドの待機時間に基づいて増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 2】 前記待機時間計測手段は、前回行われた増粘防止動作から次に行う記録動作の印字データを受信するまでの経過時間を記録ヘッドの待機時間として計測することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 3】 前記増粘防止動作は、記録領域外で記録ヘッドからインクを排出させるフラッシング動作であり、

増粘防止制御手段は、前記待機時間に基づいてフラッシング動作におけるインクの吐出量を設定することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 4】 前記増粘防止動作は、インク滴を吐出させない程度に圧力室を圧力変動させてメニスカスを微振動させる微振動動作であり、

増粘防止制御手段は、前記待機時間に基づいて微振動動作における圧力変動回数を設定することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 5】 前記増粘防止制御手段は、記録動作における記録ヘッドの走査量を加味して増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 6】 前記増粘防止制御手段は、記録動作においてノズル開口がイン

ク滴を最初に吐出するまでの記録ヘッドの走査量を加味して増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 7】 前記増粘防止制御手段は、記録動作におけるドットの記録割合を加味して増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 8】 前記増粘防止制御手段は、記録に使用されるインクの種類を加味して増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 の何れかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 9】 使用環境における温度を検出する環境温度検出手段及び使用環境における湿度を検出する環境湿度検出手段の少なくとも一方を有する環境情報検出手段を設け、

前記増粘防止制御手段は、環境情報検出手段が検出した環境情報を加味して増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 8 の何れかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 10】 記録ヘッドに対して当接或いは離隔可能に構成され、当接により前記ノズル開口を封止するキャップ部材を設け、

前記増粘防止制御手段は、前記待機時間がキャッピング時間を超えた場合に、キャップ部材によってノズル開口を封止させることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 の何れかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 11】 前記圧力発生素子を圧電振動子によって構成し、この圧電振動子の変形によって圧力室に圧力変動を生じさせるように構成したことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 の何れかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 12】 前記圧力発生素子を発熱素子によって構成し、この発熱素子からの熱で膨張・収縮する気泡によって圧力室に圧力変動を生じさせるように構成したことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 の何れかに記載のインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧力室に圧力変動を生じさせることでノズル開口からインク滴を吐出する記録ヘッドを備え、この記録ヘッドを主走査方向に移動させて記録を行うインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェット式プリンタやインクジェット式プロッタ等の各種インクジェット式記録装置では、ヘッド待機位置を起点にして主走査方向、例えば、紙幅方向に沿って記録ヘッドを移動させ、この移動に同期させてインク滴を吐出することで記録紙上に文字や画像を記録している。

【0003】

この記録装置に用いられる記録ヘッドとしては、例えば、圧力発生素子として圧電振動子を使用した記録ヘッドや圧力発生素子として圧電振動子を使用した記録ヘッドがある。これらの記録ヘッドは何れも、圧力発生素子の作用によってノズル開口に連通する圧力室に圧力変動を生じさせ、この圧力変動によってノズル開口からインク滴を吐出させている。

【0004】

この種の記録ヘッドでは、ノズル開口でインクが空気に曝されているため、インク溶媒（例えば、水）が徐々に蒸発してノズル開口近傍でインクが増粘してしまい、このインク増粘に伴う画質の低下が問題となっている。

【0005】

そこで、記録装置では、インクが増粘を防止するためにメンテナンス動作（増粘防止動作）を行っている。このメンテナンス動作としては、例えば、増粘したインクを記録領域外で強制的に吐出するフラッシング動作や、メニスカス、即ちノズル開口で露出しているインクの自由表面を微振動させる微振動動作が行われている。

【0006】

そして、このメンテナンス動作の実行量は、待機位置から最も離隔した記録領域の端部での画質を保証すべく、記録領域の端部にあわせて設定している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、B0判等の大判の記録紙に対しても記録を行えるようにした記録装置では、記録ヘッドの主走査方向への移動距離が非常に長くなってしまふ。このため、メンテナンス動作としてフラッシング動作を行う記録装置では、記録領域の端部で最初のインク滴が吐出されてもインク滴の吐出が正常に行われるように、フラッシング動作で吐出するインク量を多く設定している。同様に、メンテナンス動作として微振動動作を行う記録装置では、圧力発生素子の作動回数を多く設定している。

【0008】

従って、フラッシング動作を行う記録装置では、フラッシング動作で排出されてしまふインク量が増えてしまひ、記録に使用できるインクの量が少なくなってしまう。また、フラッシング動作で排出されたインクを回収するための廃液吸収材の容量を増やす必要がある。

【0009】

一方、微振動動作を行う記録装置では、圧力発生素子の作動回数が非常に多くなるので記録ヘッドの寿命が短くなってしまう。

【0010】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、記録領域の端部でもインク滴の吐出特性を良好に維持でき、且つ、増粘防止動作を効率的に行えるインクジェット式記録装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために提案されたものであり、請求項1に記載のものは、圧力発生素子の作動によって圧力室に圧力変動を生じさせ、この圧力変動によりノズル開口からインク滴を吐出する記録ヘッドと、ヘッド待機位置を起点にして前記記録ヘッドを主走査方向に沿って往復移動させるヘッド走査機構と、圧力室に圧力変動を生じさせることでインクの増粘防止動作を行わせる増粘防止制御手段とを備え、記録ヘッドによる記録動作に先立って増粘防止動作を行

うようにしたインクジェット式記録装置において、

前記増粘防止制御手段は、待機時間計測手段によって計測された記録ヘッドの待機時間に基づいて増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とするインクジェット式記録装置である。

【0012】

請求項2に記載のものは、前記待機時間計測手段は、前回行われた増粘防止動作から次に行う記録動作の印字データを受信するまでの経過時間を記録ヘッドの待機時間として計測することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録装置である。

【0013】

請求項3に記載のものは、前記増粘防止動作は、記録領域外で記録ヘッドからインクを排出させるフラッシング動作であり、

増粘防止制御手段は、前記待機時間に基づいてフラッシング動作におけるインクの吐出量を設定することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のインクジェット式記録装置である。

【0014】

請求項4に記載のものは、前記増粘防止動作は、インク滴を吐出させない程度に圧力室を圧力変動させてメニスカスを微振動させる微振動動作であり、

増粘防止制御手段は、前記待機時間に基づいて微振動動作における圧力変動回数を設定することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のインクジェット式記録装置である。

【0015】

請求項5に記載のものは、前記増粘防止制御手段は、記録動作における記録ヘッドの走査量を加味して増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とする請求項1から請求項4の何れかに記載のインクジェット式記録装置である。

【0016】

請求項6に記載のものは、前記増粘防止制御手段は、記録動作においてノズル開口がインク滴を最初に吐出するまでの記録ヘッドの走査量を加味して増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とする請求項1から請求項4の何れかに記載

のインクジェット式記録装置である。

【0017】

請求項7に記載のものは、前記増粘防止制御手段は、記録動作におけるドットの記録割合を加味して増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とする請求項1から請求項4の何れかに記載のインクジェット式記録装置である。

【0018】

請求項8に記載のものは、前記増粘防止制御手段は、記録に使用されるインクの種類を加味して増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とする請求項1から請求項7の何れかに記載のインクジェット式記録装置である。

【0019】

請求項9に記載のものは、使用環境における温度を検出する環境温度検出手段及び使用環境における湿度を検出する環境湿度検出手段の少なくとも一方を有する環境情報検出手段を設け、

前記増粘防止制御手段は、環境情報検出手段が検出した環境情報を加味して増粘防止動作の実行量を設定することを特徴とする請求項1から請求項8の何れかに記載のインクジェット式記録装置である。

【0020】

請求項10に記載のものは、記録ヘッドに対して当接或いは離隔可能に構成され、当接により前記ノズル開口を封止するキャップ部材を設け、

前記増粘防止制御手段は、前記待機時間がキャッピング時間を超えた場合に、キャップ部材によってノズル開口を封止させることを特徴とする請求項1から請求項9の何れかに記載のインクジェット式記録装置である。

【0021】

請求項11に記載のものは、前記圧力発生素子を圧電振動子によって構成し、この圧電振動子の変形によって圧力室に圧力変動を生じさせるように構成したことを特徴とする請求項1から請求項10の何れかに記載のインクジェット式記録装置である。

【0022】

請求項12に記載のものは、前記圧力発生素子を発熱素子によって構成し、こ

の発熱素子からの熱で膨張・収縮する気泡によって圧力室に圧力変動を生じさせるように構成したことを特徴とする請求項 1 から請求項 1 0 の何れかに記載のインクジェット式記録装置である。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。ここで、図 1 は代表的なインクジェット式記録装置であるインクジェットプリンタ 1 の斜視図である。

【 0 0 2 4 】

例示したインクジェットプリンタ 1 は、インクカートリッジ 2 を保持可能なカートリッジホルダ部 3 と記録ヘッド 4 を設けたキャリッジ 5 を有する。このキャリッジ 5 は、ヘッド走査機構によって主走査方向に沿って往復移動される。

【 0 0 2 5 】

ヘッド走査機構は、ハウジングの左右方向に架設されたガイド部材 6 と、パルスモータ 7 の回転軸に接続されてこのパルスモータ 7 によって回転駆動される駆動プーリー 8 と、遊転プーリー 9 と、駆動プーリー 8 と遊転プーリー 9 との間に掛け渡され、キャリッジ 5 に接続されたタイミングベルト 1 0 と、パルスモータ 7 の回転を制御する制御部 1 1 (図 3 参照) とから構成してある。このヘッド走査機構は、パルスモータ 7 を作動させることによってキャリッジ 5、即ち、記録ヘッド 4 を、記録紙 1 2 の幅方向である主走査方向に往復移動させる。

【 0 0 2 6 】

また、プリンタ 1 は、記録紙 1 2 を紙送り方向(副走査方向)に送り出す紙送り機構を有する。この紙送り機構は、紙送りモータ 1 3 及び紙送りローラ 1 4 等から構成され、記録紙 1 2 等の記録媒体を記録動作に連動させて順次送り出す。

【 0 0 2 7 】

そして、これらのヘッド走査機構と紙送り機構は、例えば B 0 判程度の大判の記録用紙に対応し得る構成とされる。

【 0 0 2 8 】

キャリッジ 5 の移動範囲内であって記録領域よりも外側の端部領域には、ホー

ムポジションと記録ヘッド4（キャリッジ5）の待機ポジションとを設定してある。例示したプリンタ1は、記録ヘッド4の往動時に記録動作を実行する単方向記録を行うものであるので、図4（a）に示すように、ホームポジションは記録ヘッド4が移動し得るヘッド移動範囲の最も端部に設定され、待機ポジションはホームポジションよりも記録領域側に隣り合わせて設定される。

【0029】

なお、本発明は、記録ヘッド4の往動時と復動時の両方で記録動作を行う所謂双方向記録を行えるように構成したプリンタにも適用可能である。このプリンタでは、図4（b）に示すように、ホームポジション側には第1の待機ポジションWP1が設けられ、ホームポジションとは反対側の端部には第2の待機ポジションWP2が設けられる。

【0030】

ホームポジションは、電源オフ時や長時間に亘って記録が行われなかった場合に記録ヘッド4が移動する場所であり、記録ヘッド4が位置すると、図5（d）に示すように、キャッピング機構のキャップ部材15がノズルプレート16（図2参照）に当接してノズル開口17を封止する。このキャップ部材15は、ゴム等の弾性部材を上面が開放した略四角形トレイ状に成型した部材であり、内部にはフェルト等の保湿材を取り付けてある。そして、キャップ部材15により封止されることで、キャップ内部が高湿度に保たれてノズル開口17からのインク溶媒の蒸発が防止される。

【0031】

待機ポジションは、記録ヘッド4を走査する際の起点となる位置である。即ち、記録ヘッド4は、通常、この待機ポジションで待機しており、記録動作時には待機ポジションから記録領域側へ走査され、記録動作が終了すると待機ポジションに戻ってくる。

【0032】

なお、上記の双方向記録を行うプリンタ1では、記録ヘッド4は、第1の待機ポジションWP1で待機している状態から第2の待機ポジションWP2側へ走査されて往動時の記録動作を行い、この記録動作が終了すると第2の待機ポジシ

ンWP2で待機する。次に、記録ヘッド4は、第2の待機ポジションWP2で待機している状態から第1の待機ポジションWP1側へ走査されて復動時の記録動作を行い、この記録動作が終了すると第1の待機ポジションWP1で待機する。以後は、往動時の記録動作と復動時の記録動作とを交互に繰り返し実行する。

【0033】

この待機ポジションには、フラッシング動作（メンテナンス動作の一種）によって記録ヘッド4が排出したインクを回収するためのインク受け部材を設ける。本実施形態では、このインク受け部材を上記のキャップ部材15によって構成する。即ち、このキャップ部材15は通常は待機位置に位置し、図5（a）に示すようにノズルプレート16の下方に少し離隔した状態で配置される。そして、記録ヘッド4のホームポジションへの移動に伴って図5（d）に示すようにホームポジション側へと移動すると共にノズルプレート16側に移動してノズル開口17を封止する。

【0034】

また、上記の双方向記録を行えるようにしたプリンタ1では、第2の待機ポジションWP2にもインク受け部材18を配設してある。このインク受け部材18は、例えば、記録ヘッド4との対向面が開放した箱状のフラッシングボックスによって構成される。

【0035】

なお、本実施形態では、待機ポジションと記録領域との間に加速領域を設定してある。この加速領域は、記録ヘッド4の走査速度を所定速度まで加速させるための領域である。

【0036】

次に、記録ヘッド4について説明する。図2に例示した記録ヘッド4は、インクカートリッジ2からのインクが供給されるインク室20と、複数（例えば64個）のノズル開口17を副走査方向に列設したノズルプレート16と、ノズル開口17のそれぞれに対応して複数設けられて圧電振動子21の変形によって膨張・収縮する圧力室22とを備える。そして、インク室20と圧力室22との間をインク供給口23及び供給側連通孔24によって連通し、圧力室22とノズル開

口 1 7 との間を第 1 ノズル連通孔 2 5 及び第 2 ノズル連通孔 2 6 によって連通している。即ち、インク室 2 0 から圧力室 2 2 を通ってノズル開口 1 7 に至る一連のインク流路をノズル開口 1 7 毎に形成している。

【 0 0 3 7 】

上記の圧電振動子 2 1 は、所謂たわみ振動モードの圧電振動子 2 1 である。このたわみ振動モードの圧電振動子 2 1 を用いると、充電により圧電振動子 2 1 が電界と直交する方向に縮んで圧力室 2 2 が収縮し、充電された圧電振動子 2 1 を放電すると、圧電振動子 2 1 が電界と直交する方向に伸長して圧力室 2 2 が膨張する。

【 0 0 3 8 】

この記録ヘッド 4 では、圧電振動子 2 1 に対する充放電に伴って対応する圧力室 2 2 の容積が変化するので、圧力室 2 2 内のインクに圧力変動を生じさせることができる。そして、圧力室 2 2 の圧力変動を利用してノズル開口 1 7 からインク滴を吐出させたり、メニスカス（ノズル開口 1 7 で露出しているインクの自由表面）を微振動させたりすることができる。

【 0 0 3 9 】

例えば、インク滴を吐出させる場合には、基準容積の圧力室 2 2 を一旦膨張させた後に急激に収縮させる。このようにすると、圧力室 2 2 の急激な収縮に伴って圧力室 2 2 内におけるインク圧力が急激に上昇し、ノズル開口 1 7 からインク滴が吐出される。また、メニスカスを微振動させてノズル開口 1 7 近傍のインクを攪拌し、インクの増粘を防止する微振動動作（メンテナンス動作の一種）を行う場合には、インク滴が吐出されない程度に圧力室 2 2 を膨張・収縮させる。

【 0 0 4 0 】

なお、上記のたわみ振動モードの圧電振動子 2 1 に代えて所謂縦振動モードの圧電振動子 2 1 を用いてもよい。この縦振動モードの圧電振動子 2 1 は、充電による変形で圧力室 2 2 を膨張させ、放電による変形で圧力室 2 2 を収縮させる圧電振動子 2 1 である。

【 0 0 4 1 】

そして、この記録ヘッド 4 としては、例えば、異なる複数種類の色が記録可能

な多色記録ヘッド4が好適に用いられる。この多色記録ヘッド4は、複数のヘッドユニットを備えており、各ヘッドユニット毎に使用するインクの種類が設定される。

【0042】

例えば、4つのヘッドユニットを備えた記録ヘッド4では、ブラックインクを吐出可能なブラックヘッドユニットと、シアンインクを吐出可能なシアンヘッドユニットと、マゼンタインクを吐出可能なマゼンタヘッドユニットと、イエローインクを吐出可能なイエローヘッドユニットとを備える。

【0043】

次に、プリンタ1の電氣的構成について説明する。図3に示すように、このインクジェットプリンタ1は、プリンタコントローラ30と、プリントエンジン31とから概略構成されている。

【0044】

プリンタコントローラ30は、ホストコンピュータ（図示せず）等からの各種データを受信するインターフェイス32（以下、外部I/F32という）と、各種データを一時的に記憶するRAM33と、制御プログラム等を記憶したROM34と、CPU等を含んで構成した制御部11と、クロック信号を発生する発振回路35と、記録ヘッド4へ供給するための駆動信号COMを発生する駆動信号発生回路36と、駆動信号や、印刷データに基づいて展開されたドットパターンデータ（印字データ）等をプリントエンジン31に送信するインターフェイス37（以下、内部I/F37という）と、待機時間計測タイマ38とを備える。

【0045】

外部I/F32は、例えば、キャラクタコード、グラフィック関数、イメージデータ等によって構成される印刷データを、ホストコンピュータ等から受信する。また、この外部I/F32を通じてビジー信号（BUSY）や、アクノレッジ信号（ACK）がホストコンピュータ等に対して出力される。

【0046】

RAM33は、受信バッファ、中間バッファ、出力バッファ、及び、図示しないワークメモリとして機能する。そして、受信バッファは外部I/F32を介し

て受信された印刷データを一時的に記憶し、中間バッファは制御部 1 1 が変換した中間コードデータを記憶し、出力バッファはドットパターンデータを記憶する。このドットパターンデータは、階調データをデコード（翻訳）することにより得られる印字データによって構成してある。

【 0 0 4 7 】

ROM 3 4 は、各種データ処理を行わせるための制御プログラム（制御ルーチン）、フォントデータ、グラフィック関数等を記憶している。また、この ROM 3 4 は、メンテナンス情報保持手段としても機能し、メンテナンス動作のメンテナンス設定データ（後述）も記憶している。

【 0 0 4 8 】

制御部 1 1 は、各種の制御を行う他、受信バッファ内の印刷データを読み出し、読み出した印刷データを変換して得た中間コードデータを中間バッファに記憶させる。また、中間バッファから読み出した中間コードデータを解析し、ROM 3 4 に記憶されているフォントデータ及びグラフィック関数等を参照して、ドットパターンデータに展開する。そして、制御部 1 1 は、必要な装飾処理を施した後に、このドットパターンデータを出力バッファに記憶させる。

【 0 0 4 9 】

そして、記録ヘッド 4 の 1 回の主走査で記録可能な 1 行分のドットパターンデータが得られたならば、この 1 行分のドットパターンデータを出力バッファから内部 I / F 3 7 を通じて順次記録ヘッド 4 の電気駆動系 3 9 に出力し、キャリッジ 5 を走査して 1 行分の印刷を行う。出力バッファから 1 行分のドットパターンデータが出力されると、展開済みの中間コードデータは中間バッファから消去され、次の中間コードデータについての展開処理が行われる。

【 0 0 5 0 】

さらに、制御部 1 1 は、本発明における増粘防止手段としても機能し、記録ヘッド 4 による記録動作に先立ってなされるメンテナンス動作を制御する。

【 0 0 5 1 】

待機時間計測タイマ 3 8 は、本発明の待機時間計測手段として機能するものであり、記録ヘッド 4 の待機時間を計時する。本実施形態では、前回行われたメン

テナンス動作の終了時点から次に行う記録動作の印字データを受信するまでの経過時間を記録ヘッド4の待機時間として計測している。

【0052】

なお、この待機時間計測タイマ38によって計測される記録ヘッド4の待機時間は、上記の経過時間に限定されるものではなく、前回の記録動作を終了してヘッド待機位置に戻ってきた記録ヘッド4が、このヘッド待機位置で待機している期間を含んでいけばよい。例えば、記録ヘッド4が待機ポジションに戻って来たら記録領域側へ向けて移動を開始するまでの期間を待機時間として計測するようにしてもよい。

【0053】

プリントエンジン31は、紙送り機構の紙送りモータ13と、ヘッド走査機構のパルスモータ7と、記録ヘッド4の電気駆動系39とから構成されている。

【0054】

記録ヘッド4の電気駆動系39は、シフトレジスタ回路40、ラッチ回路41、レベルシフタ回路42、スイッチ回路43、及び、圧電振動子21を有し、シフトレジスタ回路40、ラッチ回路41、レベルシフタ回路42、スイッチ回路43、圧電振動子21の順に電氣的に接続されている。これらのシフトレジスタ回路40、ラッチ回路41、レベルシフタ回路42、スイッチ回路43、及び、圧電振動子21は、それぞれ記録ヘッド4の各ノズル開口17に対応させて複数設ける。

【0055】

この電気駆動系39では、スイッチ回路43に加わる印字データが「1」の場合は、スイッチ回路43は接続状態となって駆動信号(COM)が圧電振動子21に直接印加され、各圧電振動子21は駆動信号の信号波形に応じて変形する。一方、スイッチ回路43に加わる印字データが「0」の場合は、スイッチ回路43は非接続状態となって圧電振動子21への駆動信号の供給が遮断される。

【0056】

このように、印字データに基づいて各圧電振動子21に対して駆動信号を選択的に供給できるので、印字データの与え方次第で、ノズル開口17からインク滴

を吐出させたり、メニスカスを微振動させたりすることができる。

【0057】

次に、プリンタ 1 の動作について図 4 及び図 5 に基づいて説明する。

【0058】

電源が投入されると必要な初期化動作が行われ、その後記録ヘッド 4 は、待機ポジションで待機する〔図 5 (a) の状態〕。その後、1 行分の印字データが RAM 33 の出力バッファから出力されると、記録ヘッド 4 は、待機ポジションから記録領域側へと移動を開始する。

【0059】

ここで、制御部 11 (増粘防止制御手段) は、記録ヘッド 4 のインク滴の吐出能力を維持するために、記録動作に先立ってメンテナンス動作 (本発明の増粘防止動作) を指示する。このメンテナンス動作には、例えば、フラッシング動作と微振動動作とがあり適宜に選択される。

【0060】

フラッシング動作は、記録領域外で圧力室 22 内のインクを強制的に排出させる動作であり、記録ヘッドからキャップ部材 15 に向けて強制的にインクを排出させる。このため、待機ポジションで停止している最中、若しくは、移動の極く初期の時点でインクを吐出させる。このフラッシング動作を行うと、ノズル開口 17 付近のインクは記録ヘッド 4 の外に排出され、良好な状態のインクに置換される。

【0061】

微振動動作は、上記したようにインク滴を吐出させない程度に圧力室 22 を圧力変動させてメニスカスを微振動させる動作であり、本実施形態では、記録ヘッド 4 が加速領域を移動している最中に行う。

【0062】

そして、1 パス目、即ち、一連の記録動作における最初の主走査 (1 回目の記録動作) におけるメンテナンス動作の実行量 (初期値) は、待機ポジションから最も離隔した記録領域の最端部 X〔図 4 (a) 参照〕でもインクの吐出特性を良好に維持できて画質を保証し得る値を設定する。

【 0 0 6 3 】

例えば、メンテナンス動作としてフラッシング動作を行う場合には、フラッシング動作におけるインク滴の吐出回数（フラッシングショット数）を 2 0 0 回に設定する。同様に、メンテナンス動作として微振動動作を行う場合には、微振動動作における圧電振動子 2 1 の作動回数（微振動回数）を 2 0 0 回に設定する。

【 0 0 6 4 】

このようにしてメンテナンス動作がなされた後に、印字データに基づく記録動作が記録領域で行われる。この 1 パス目（1 回目）の記録動作が終了すると、記録ヘッド 4 は待機ポジションに戻って待機する〔図 5（c）から図 5（a）〕。

【 0 0 6 5 】

1 パス目の記録動作を終了して待機ポジションに戻って来たならば記録ヘッド 4 は、次の行の印字データを受信するまで待機ポジションで待機する。そして、プリンタコントローラ 3 0 から送信された印字データを受信したならば 2 パス目（2 回目）の記録動作を同様に行う。

【 0 0 6 6 】

この 2 パス目の記録動作においても記録動作に先立ってメンテナンス動作が行われるが、ここでのメンテナンス動作の実行量は、待機時間計測タイマ 3 8（待機時間計測手段）によって計測された記録ヘッド 4 の待機時間に応じて設定される。

【 0 0 6 7 】

すなわち、制御部 1 1（増粘防止制御手段）は、待機時間計測タイマ 3 8 が計測した待機時間、例えば、前回行われたメンテナンス動作の終了時点から次に行う記録動作の印字データを受信するまでの経過時間に基づき、フラッシング動作におけるフラッシングショット数や微振動動作における微振動回数を設定する。

【 0 0 6 8 】

この設定は、ROM 3 4 に記憶されているメンテナンス設定データに基づいてなされる。このメンテナンス設定データは、図 6 のグラフに示すようなテーブル情報とされる。

【 0 0 6 9 】

図 6 のグラフに示すメンテナンス設定データは、待機時間 0 秒に対応するメンテナンス実行量（例えば、フラッシングショット数）が 1 0 0 回であり、待機時間 2 0 秒に対応するメンテナンス実行量が 2 0 0 回である。

【 0 0 7 0 】

また、待機時間が 0 秒を越えて 2 0 秒未満の範囲におけるメンテナンス実行量については、待機時間との比例関係が成立するように待機時間の増加に伴って実行量を増加させている。

【 0 0 7 1 】

そして、制御部 1 1（増粘防止制御手段）は、待機時間に基づいてメンテナンス実行量を設定し、設定した実行量に基づくメンテナンス動作を実行する。

【 0 0 7 2 】

例えば、フラッシング動作を行うプリンタ 1 で上記の待機時間が 1 0 秒であった場合には、フラッシングショット数として 1 5 0 回を設定し、フラッシング動作でインク滴を 1 5 0 回吐出させる。また、待機時間が 0 秒、つまり、1 パス目の記録動作を終了して待機ポジションに戻って来た記録ヘッド 4 が直ちに 2 パス目の記録動作のために移動する場合には、フラッシングショット数として 1 0 0 回を設定し、フラッシング動作でインク滴を 1 0 0 回吐出させる。即ち、このフラッシング動作では、記録ヘッド 4 の待機時間に応じて排出するインクの量を増減している。

【 0 0 7 3 】

同様に、微振動動作を行うプリンタ 1 で待機時間が 1 0 秒であった場合には微振動回数を 1 5 0 回に設定し、待機時間が 0 秒であった場合には微振動回数を 1 0 0 回に設定する。即ち、微振動動作では、記録ヘッド 4 の待機時間に応じて微振動回数を増減している。

【 0 0 7 4 】

このように、記録ヘッド 4 の待機時間に応じてメンテナンス動作の実行量を設定するように構成すると、記録領域の端部での画質を保証しつつも、過度なメンテナンス動作の実行を防止することができ、メンテナンス動作を無駄なく効率的に行うことができる。

【0075】

即ち、記録ヘッド4の待機時間が比較的短い場合には、メニスカスが外気に曝されている期間も短く、さらに、前回の記録動作におけるメニスカスの残留振動も作用する。このため、ノズル開口17付近のインクの粘度の上昇が生じ難い。従って、メンテナンス動作の実行量を比較的少なく設定しても記録領域の端部での画質を保証することができる。

【0076】

一方、記録ヘッド4の待機時間が比較的長い場合には、メニスカスが外気に曝されている期間が長いためインク溶媒の蒸発量が増え、ノズル開口17付近のインクの粘度が記録に影響するまで上昇しがちである。従って、実行量を多くしてメンテナンス動作を十分に行うことで記録領域の端部での画質を保証できる。

【0077】

その結果、メンテナンス動作としてフラッシング動作を行うプリンタ1では、フラッシング動作で排出されるインクの量が記録ヘッド4の待機時間に応じた必要最低限の量で済む。このため、記録に使用できるインクの量を増やすことができ、インクカートリッジ2に充填された限られた量のインクでより多くの記録を行わせることができる。また、フラッシングにより排出されたインクを回収する廃液回収材の容量を小さくすることもできる。

【0078】

また、メンテナンス動作として微振動動作を行うプリンタ1では、微振動動作に伴う圧電振動子21の作動回数を必要最低限に減らすことができるので、その分、記録ヘッド4の寿命を延ばすことができる。

【0079】

なお、記録ヘッド4の待機時間が所定のキャッピング時間（例えば20秒間）を越えた場合、つまり、このキャッピング時間が経過してもプリントエンジン31から印字データが出力されなかった場合には、制御部11（増粘防止制御手段）は、キャッピングを指示する。このキャッピングの指示により、記録ヘッド4は、待機ポジションからホームポジションへと移動し、キャップ部材15はノズルプレート16に当接してノズル開口17を封止する〔図5（d）の状態〕。こ

のキャッピング状態では、インクを含浸した保湿材によってキャップ内部の湿度が高められ、ノズル開口 1 7 からのインク溶媒の蒸発が防止される。これにより、記録ヘッド 4 内のインク濃度が過剰に上昇してしまうのを防止できる。

【 0 0 8 0 】

このキャッピング状態は、例えば、プリンタコントローラ 3 0 からの印字データ（ドットパターンデータ）の受信に伴って解除される。キャッピング状態が解除されると記録ヘッド 4 は、待機ポジションに移動する。

【 0 0 8 1 】

そして、3 パス目（3 回目）以降の動作については、2 パス目の記録動作と同様にして繰り返し実行される。

【 0 0 8 2 】

なお、上記の実施形態では、記録ヘッド 4 が待機ポジションに位置している状態でフラッシング動作を行う場合について説明したが、これに限らず、加速領域に対応させてインク受け部材を配設し、記録ヘッド 4 が加速領域を移動している最中にフラッシング動作を行わせるように構成してもよい。

【 0 0 8 3 】

ところで、この実施形態において、2 パス目以降のメンテナンス動作で制御部 1 1 は、記録ヘッド 4 の待機時間に基づいてメンテナンス動作の実行量を設定しているが、この実行量を設定するにあたり、記録動作に関する情報を加味するとメンテナンス動作を一層最適化することができる。次に、このように構成した他の実施形態について説明する。

【 0 0 8 4 】

図 7 は第 2 実施形態を示し、待機時間とメンテナンス実行量（フラッシングショット数）の関係、及び、待機時間とキャッピング時間の関係を示した図である。この実施形態において制御部 1 1（増粘防止制御手段）は、記録動作における印刷桁数、つまり、主走査方向への記録ヘッド 4 の走査量を加味してメンテナンス実行量を設定している。

【 0 0 8 5 】

この実施形態では、フル桁設定データと、1 / 2 桁設定データと、1 / 3 桁設

定データとを用意してある。これらの各設定データは何れもテーブルデータであり、メンテナンス設定データとしてROM 3 4 に記録してある。

【0 0 8 6】

フル桁設定データは、メンテナンス動作に続けて行われる今回記録動作における記録ヘッド4の走査終了位置が、記録領域の主走査方向略中央（つまり1 / 2 桁）を越えた位置から待機ポジションより最も離隔した記録領域の最端部X（つまり末桁）の範囲内であった場合に使用されるデータである。

【0 0 8 7】

1 / 2 桁設定データは、上記の今回記録動作における記録ヘッド4の走査終了位置が、記録領域の主走査方向略1 / 3 の位置（つまり1 / 3 桁）を越えた位置から主走査方向略中央の範囲内であった場合に使用されるデータである。

【0 0 8 8】

1 / 3 桁設定データは、今回記録動作における記録ヘッド4の走査終了位置が、記録領域の主走査方向略1 / 3 までの範囲内であった場合に使用されるデータである。

【0 0 8 9】

なお、記録ヘッド4の走査終了位置は、例えば、RAM 3 3 に展開された印字データに基づいて取得できる。

【0 0 9 0】

これらの各設定データは何れも、待機時間との比例関係が成立するように待機時間の増加に伴ってメンテナンス実行量を増加させている。

【0 0 9 1】

そして、フル桁設定データと1 / 2 桁設定データと1 / 3 桁設定データとを比較すると、待機時間が同じ場合には、フル桁設定データに対応するメンテナンス実行量が最も多い値に設定され、1 / 2 桁設定データに対応するメンテナンス実行量はフル桁設定データのメンテナンス実行量よりも少ない値に設定され、1 / 3 桁設定データに対応するメンテナンス実行量は1 / 2 桁設定データのメンテナンス実行量よりもさらに少ない値に設定されている。

【0 0 9 2】

この設定データに基づいて制御部 11（増粘防止制御手段）は、今回記録動作における記録ヘッド 4 の走査量が少ない程、待機時間に対するメンテナンス実行量を少ない値に設定する。

【0093】

即ち、今回記録動作における記録ヘッド 4 の走査量が少ない（記録桁数が短い）ということは、走査範囲における待機位置から最も離隔した位置で最初のインク滴が吐出されたとしても記録ヘッド 4 の空走距離は短い。このため、インク溶媒の蒸発量が少なくて済みノズル開口 17 付近のインク粘度が記録に影響するまで上昇し難い。従って、メンテナンス実行量をより少なく設定しても走査範囲の端部における画質を保証することができる。

【0094】

一方、記録ヘッド 4 の走査量が多いと（記録桁数が長いと）、走査範囲における待機位置から最も離隔した位置で最初のインク滴が吐出された場合には、記録ヘッド 4 の空走距離が長くインク溶媒の蒸発量も増えるので、ノズル開口 17 付近のインク粘度が記録に影響するまで上昇している虞がある。そこで、実行量を多くしてメンテナンス動作を十分に行わせることで走査範囲の端部における画質を保証する。

【0095】

また、キャッピング時間に関しては、フル桁記録データが最も短く設定され、1/2 桁設定データが 2 番目に短く設定され、1/3 桁設定データが最も長く設定される。

【0096】

これは、今回記録動作における記録ヘッド 4 の走査量が多い場合、待機位置から最も離隔した位置で最初のインク滴が吐出されると、記録ヘッド 4 の空走距離が長くなるためインク粘度が過度に上昇した状態でインク滴が吐出される虞がある。従って、走査範囲の端部における画質を保証すべくキャッピング時間を短く設定する。

【0097】

一方、記録ヘッド 4 の走査量が少ない場合には、走査範囲における待機位置か

ら最も離隔した位置で最初のインク滴が吐出されても記録ヘッド4の空走距離（空走時間）が短い。従って、キャッピング時間を長く設定してもメンテナンス実行量を増やすことで走査範囲の端部における画質を保証できる。

【0098】

なお、前回の記録動作における記録ヘッド4の走査量を加味してメンテナンス実行量を設定するように構成してもよい。

【0099】

即ち、前回記録動作における記録ヘッド4の走査量が少ないと、走査終了位置の記録ヘッド4が待機ポジションに戻って来るまでの空走距離が短くて済み、空走時間も短い。このため、空走に伴うインク溶媒の蒸発量が少なくて済み、ノズル開口17付近のインク粘度が記録に影響するまで上昇するには時間がかかる。従って、メンテナンス実行量をより少なく設定しても記録領域の端部での画質を保証することができる。

【0100】

一方、記録ヘッド4の走査量が多いと、上記の空走距離が長くなり空走時間も長くなってしまふ。このため、空走に伴うインク溶媒の蒸発量が多く、比較的短時間でノズル開口17付近のインク粘度が記録に影響するまで上昇しがちである。そこで、実行量を多くしてメンテナンス動作を十分に行わせることで記録領域の端部での画質を保証できる。

【0101】

同様に、キャッピング時間に関しても、前回の記録動作における記録ヘッド4の走査量を加味して設定することができる。

【0102】

即ち、前回の記録動作で記録ヘッド4の走査量が多かった場合には、上記のようにノズル開口17付近でのインク粘度の過度の上昇が比較的短時間で生じ易い。従って、キャッピング時間を短く設定してメニスカスが外気に曝されている時間を短くし、ノズル開口17付近でのインク粘度の過剰な上昇を防止する。一方、前回の記録動作で記録ヘッド4の走査量が少なかった場合には、上記のようにノズル開口17付近のインク粘度が過度に上昇するまでには時間がかかる。従っ

て、キャッピング時間を長く設定してもメンテナンス実行量を増やすことで記録領域の端部での画質を保証することができる。

【0103】

このように、本実施形態では、記録動作における記録ヘッド4の走査量を加味してメンテナンス実行量を設定するので、記録ヘッド4の空走に伴うインク溶媒の蒸発などが考慮でき、メンテナンス動作をより最適化できる。

【0104】

その結果、フラッシング動作を行った場合には無駄なインク消費をさらに抑止することができるし、微振動動作を行った場合には圧電振動子21の一層の延命化が図れる。

【0105】

なお、各設定データの区分けは、上記の例に限定されるものではなく任意に設定することができる。

【0106】

ところで、この第2実施形態では、記録動作における記録ヘッド4の走査量を加味してメンテナンス実行量を設定する構成としたが、これに限らず、最初のインク滴（ファーストドット）が吐出されるまでの走査量を加味してメンテナンス実行量を設定してもよい。

【0107】

この場合、制御部11（増粘防止制御手段）は、上記の今回記録動作又は前回記録動作において、ノズル開口17がインク滴を最初に吐出するまでの記録ヘッド4の走査量を印字データやパルスモータ7へのパルス供給数などに基づいて取得し、取得した走査量を加味して待機時間に対するメンテナンス動作の実行量（フラッシング動作におけるインク滴の吐出回数や微振動動作における圧電振動子21の作動回数）を設定する。

【0108】

この構成では、各ノズル開口17毎にメンテナンス動作の実行量を設定できるので、メンテナンス動作をより一層最適化することができる。

【0109】

次に、記録動作におけるドットの記録割合を加味してメンテナンス実行量を設定するようにした第3実施形態について説明する。図8は、第3実施形態における記録ヘッド4の待機時間とメンテナンス実行量の関係を示すグラフである。

【0110】

この実施形態では、20%設定データと、20%～50%設定データと、50%設定データを用意してある。これらの各設定データは何れもテーブルデータであり、メンテナンス設定データとしてROM34に記録してある。

【0111】

20%設定データは、前回の記録動作における印刷デューティが20%以下であった場合に使用されるデータである。20%～50%設定データは印刷デューティが20%を越えて50%未満の場合に使用されるデータであり、50%設定データは印刷デューティが50%以上の場合に使用されるデータである。

【0112】

ここで、印刷デューティとは、ドットの記録割合のことであり、1回の主走査で記録可能な総ドット数に対する実際に記録したドット数の割合を意味する。

【0113】

例えば、ノズル列を構成するノズル開口17が64個であり、主走査方向のドット数が1000個であったとすると、上記の総ドット数は64000個（64×1000）となる。この場合において、実際に記録したドット数が12800個であったとすると印刷デューティは20%となる。同様に、実際に記録したドット数が32000個であったとすると印刷デューティは50%となる。

【0114】

なお、実際に記録したドット数は、RAM33に展開された印字データ（ドットパターンデータ）などに基づいて取得できる。

【0115】

これらの各設定データもまた、比例関係が成立するように待機時間の増加に伴ってメンテナンス実行量を増加させている。

【0116】

そして、20%設定データと20%～50%設定データと50%設定データと

を比較すると、待機時間が同じ場合には、20%設定データに対応するメンテナンス実行量が最も多い値に設定され、20%～50%設定データに対応するメンテナンス実行量は50%設定データの実行量よりも少ない値に設定され、50%設定データに対応するメンテナンス実行量は20%～50%設定データの実行量よりもさらに少ない値に設定される。

【0117】

この設定データに基づいて制御部11（増粘防止制御手段）は、前回行われた記録動作におけるドットの記録割合が高い程、待機時間に対するメンテナンス実行量を少ない値に設定している。

【0118】

即ち、印刷デューティが高いということは、各ノズル開口17からのインク滴の吐出頻度が高かったということであるので、ノズル開口17には増粘していない良好な状態のインクが供給されている。このため、ノズル開口17付近のインクに関し、記録に影響するような粘度上昇が生じるまでには時間がかかる。従って、メンテナンス実行量をより少なく設定しても記録領域の端部での画質を保証できる。

【0119】

一方、印刷デューティが低い場合には、前回の記録動作におけるインク滴の吐出頻度が低かったということであるので、インク滴を吐出していないノズル開口17が多数存在する可能性がある。このため、ノズル開口17付近のインクについて、記録に影響するような粘度上昇が比較的短時間で生じる可能性がある。そこで、実行量を多くしてメンテナンス動作を十分に行い、記録領域の端部での画質を保証している。

【0120】

また、今回記録動作におけるドットの記録割合を加味してメンテナンス実行量を設定してもよい。

【0121】

この場合、例えば、今回記録動作における印刷デューティが20%以下の場合には20%設定データに基づくメンテナンス動作を行ってから記録動作を行い、

印刷デューティが20%を越えて50%未満の場合には20%～50%設定データに基づくメンテナンス動作を行ってから記録動作を行い、印刷デューティが50%以上の場合には50%設定データに基づくメンテナンス動作を行ってから記録動作を行う。

【0122】

即ち、今回記録動作における印刷デューティが高いということは、各ノズル開口17からのインク滴の吐出頻度が高いということである。このため、走査範囲における待機位置から最も離隔した位置で最初のインク滴が吐出される可能性は低いと考えられる。従って、メンテナンス実行量をより少なく設定しても良好な画像を記録させることができる。

【0123】

一方、今回記録動作における印刷デューティが低いということは、走査範囲における待機位置から最も離隔した位置で最初のインク滴が吐出される虞がある。そこで、実行量を多くしてメンテナンス動作を十分に行うことで、走査範囲の端部における画質を保証することができる。

【0124】

以上のように、本実施形態では、記録動作における印刷デューティを加味してメンテナンス実行量を設定するようにしたので、記録動作におけるインク滴の吐出状態（ノズル開口17の使用頻度）が考慮でき、メンテナンス動作をより最適化できる。

【0125】

その結果、フラッシング動作を行った場合には無駄なインク消費をさらに抑止することができ、微振動動作を行った場合には圧電振動子21の一層の延命化が図れる。

【0126】

なお、この実施形態においても各設定データの区分けは、上記の例に限定されるものではなく任意に設定することができる。

【0127】

次に、キャッピング時間について説明する。このキャッピング時間に関しては

、20%設定データが最も短く、20%～50%設定データが2番目に短く、50%設定データが最も長い。

【0128】

即ち、前回の記録動作においてインク滴を吐出した（記録に関わった）ノズル開口17の割合が低かった場合には、ノズル開口17付近での過度なインク粘度の上昇が比較的短時間で生じる虞がある。そこで、キャッピング時間を短く設定してメニスカスが外気に曝されている時間を短くし、ノズル開口17付近でのインク粘度の過剰な上昇を防止する。一方、インク滴を吐出したノズル開口17の割合が高かった場合には、良好な状態のインクが供給されているノズル開口17の占める割合が高いと考えられる。このため、キャッピング時間を長く設定してもメンテナンス実行量を増やすことで記録領域の端部での画質を保証できる。

【0129】

また、今回の記録動作においてインク滴を吐出するノズル開口17の割合が低い場合には、待機位置から遠く離れた場所で最初のインク滴を吐出するノズル開口17が存在する可能性があるので、キャッピング時間を短く設定する。一方、インク滴を吐出するノズル開口17の割合が高い場合には、待機位置から比較的近い場所で最初のインク滴を吐出させる可能性が高い。このため、キャッピング時間を長く設定してもメンテナンス実行量を増やすことで記録領域の端部での画質を保証できる。

【0130】

なお、このドットの記録割合を加味する構成において、記録動作におけるドットの記録割合を各ノズル開口17毎に取得し、各ノズル開口17毎にメンテナンス実行量を設定するように構成してもよい。

【0131】

このように、ノズル開口17毎にメンテナンス実行量を設定すると、よりきめ細かな制御が行え、メンテナンス動作のより一層の最適化が図れる。

【0132】

ところで、上記の各実施形態において、記録に使用されるインクの種類をさらに加味してメンテナンス動作の実行量を設定するようにしてもよい。例えば、待

機時間で設定したメンテナンス実行量をインクの色によって変更するようにしてもよい。

【0133】

これは、インク溶媒の蒸発による増粘の程度がインクの種類毎に異なるからである。例えば、黒等の暗色系のインクではインク溶媒の蒸発に伴うインク粘度の上昇が生じ易く、反対に、イエロー、ライトマゼンタ、ライトシアン等の明色（薄色）系のインクではインク溶媒の蒸発に伴うインク粘度の上昇が生じ難い。また、顔料系のインクではインク溶媒の蒸発に伴うインク粘度の上昇が生じ易く、染料系のインクではインク溶媒の蒸発に伴うインク粘度の上昇が生じ難い。

【0134】

そこで、暗色系のインクについては明色系のインクよりもメンテナンス実行量を多く設定し、同様に、顔料系のインクについては染料系のインクよりもメンテナンス実行量を多く設定する構成にする。この構成により、インクの種類によってインク粘度の上昇し易さが異なっても、そのインクに最適なメンテナンス実行量を設定できる。

【0135】

具体的に説明すると、イエロー、ライトマゼンタ及びライトシアン等の明色系インクを使用するヘッドユニットに対しては、制御部11（増粘防止制御手段）は、係数を1として記録ヘッド4の待機時間に基づいて設定したメンテナンス実行量でメンテナンス動作を行わせる。

【0136】

また、マゼンタやシアン等の有色系インクを使用するヘッドユニットに対しては、制御部11は、係数を2にして記録ヘッド4の待機時間に基づいて設定したメンテナンス実行量を2倍した実行量でメンテナンス動作を行わせる。

【0137】

さらに、ブラックインクを使用するヘッドユニットに対しては、制御部11は、係数を3にして記録ヘッド4の待機時間に基づいて設定したメンテナンス実行量を3倍した実行量でメンテナンス動作を行わせる。

【0138】

このようにインクの種類を加味してメンテナンス実行量を設定することにより、インクの特性が考慮されたきめ細かなメンテナンス動作を行わせることができる。

【0 1 3 9】

さらに、上記の各実施形態において、使用場所における温度や湿度といった環境情報を加味してメンテナンス実行量を設定するようにしてもよい。これは、インク溶媒の蒸発のし易さが温度や湿度によって左右されるからである。

【0 1 4 0】

この場合、図 3 に点線で示すように、使用環境における温度を検出する温度センサ 5 1（環境温度検出手段）や湿度を検出する湿度センサ 5 2（環境湿度検出手段）を環境情報検出手段として設ける。そして、温度センサ 5 1 が検出したアナログ量の温度信号や湿度センサ 5 2 が検出したアナログ量の湿度信号を、A/D 変換器 5 3、5 4 及びセンサ用インターフェース 5 5 を介してデジタル量に変換し、環境情報として制御部 1 1 に入力する。

【0 1 4 1】

そして、制御部 1 1（増粘防止制御手段）は、入力された環境情報（温度情報、湿度情報）を加味して、待機時間に対するメンテナンス実行量を設定する。

【0 1 4 2】

例えば、図 9 に示すように、得られた環境情報を、低温低湿領域 A と、通常領域 B と、高温低湿領域 C とに区分して、各領域毎に係数を設定する。

【0 1 4 3】

ここで、低温低湿領域 A は、温度 1 0℃・湿度 2 0%、温度 1 0℃・湿度 3 5%、及び、温度 1 5℃・湿度 2 0% の 3 点を結ぶ線で区画される三角形の領域である。

【0 1 4 4】

通常領域 B は、温度 1 0℃・湿度 3 5%、温度 1 0℃・湿度 8 0%、温度 4 0℃・湿度 8 0%、温度 4 0℃・湿度 3 5%、温度 3 5℃・湿度 2 0%、温度 1 5℃・湿度 2 0% の 6 点を結ぶ線で区画される略ホームベース状の領域である。

【0 1 4 5】

高温低湿領域Cは、温度35℃・湿度20%、温度40℃・湿度35%、及び、温度40℃・湿度20%の3点を結ぶ線で区画される三角形の領域である。

【0146】

そして、環境情報（温度・湿度）が通常領域Bの範囲内にある場合には、インク溶媒の蒸発はそれほど顕著ではない。このため制御部11（増粘防止制御手段）は、係数を1として記録ヘッド4の待機時間に基づいて設定したメンテナンス実行量でメンテナンス動作を行わせる。一方、環境情報が低温低湿領域A及び高温低湿領域Cの範囲内にある場合には、ノズル開口17付近のインク粘度が上昇し易い。すなわち、湿度に関しては、低湿になるほどインク溶媒の蒸発が顕著になる傾向がある。また、温度に関しては、高温になるほどインク溶媒の蒸発が顕著になり、低温になるほどインク粘度が低くなる傾向がある。

【0147】

このため制御部11（増粘防止制御手段）は、係数を2にして記録ヘッド4の待機時間に基づいて設定したメンテナンス実行量を2倍した実行量でメンテナンス動作を行わせる。

【0148】

このように、環境条件を加味してメンテナンス実行量を設定することにより、インク溶媒の蒸発のし易さに対応したきめ細かなメンテナンス動作を実行することができる。

【0149】

なお、この実施形態では、温度センサ51と湿度センサ52の両方を備えたプリンタ1を例示したが、何れか一方のセンサを設け、このセンサからの環境情報を加味してメンテナンス実行量を定めるように構成してもよい。

【0150】

また、上記の各実施形態に関し、上述した本発明の要旨の範囲内で種々の追加、変更等が可能である。

【0151】

例えば、圧力室22の容積を変化させる圧力発生素子は、圧電振動子21に限定されるものではない。例えば、磁歪素子を圧力発生素子として用い、この磁歪

素子によって圧力室 22 を膨張・収縮させて圧力変動を生じさせるようにしてもよいし、発熱素子を圧力発生素子として用い、この発熱素子からの熱で膨張・収縮する気泡によって圧力室 22 に圧力変動を生じさせるように構成してもよい。

【0152】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、増粘防止制御手段は、記録ヘッドの待機時間に基づいて増粘防止動作の実行量を設定するので、待機時間に応じて変化するノズル開口付近のインク粘度にあわせた最適な増粘防止動作を行うことができる。このため、記録ヘッドの走査距離が長い記録装置であっても、記録領域の端部におけるインク滴の吐出特性を良好に維持でき、且つ、無駄のない増粘防止動作を行うことができる。

【0153】

そして、上記の増粘防止動作として、記録領域外で記録ヘッドからインクを排出させるフラッシング動作を行う構成とした場合には、フラッシング動作で排出されるインク量を必要最低限に抑えることができる。これにより、記録に使用できるインクの量を増やすことができ、インクを有効に使用することができる。また、フラッシング動作で排出されたインクを回収するための回収材の容量を少なくすることもできる。

【0154】

また、上記の増粘防止動作として、インク滴を吐出させない程度に圧力室を圧力変動させてメニスカスを微振動させる微振動動作を行う構成とした場合には、この微振動動作に伴う圧力発生素子の作動回数を必要最低限に抑えることができ、圧力発生素子の寿命を延ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

インクジェット式プリンタの構成を説明する斜視図である。

【図 2】

記録ヘッドの構成を説明する図である。

【図 3】

記録ヘッドの電氣的構成を説明するブロック図である。

【図 4】

記録ヘッドの走査範囲を説明する模式図であり、（a）は単方向記録を行うプリンタの走査範囲を、（b）は双方向記録を行うプリンタの走査範囲をそれぞれ示す。

【図 5】

記録ヘッドの動作を説明する模式図であり、（a）は待機ポジションに位置している様子を、（b）は待機位置から記録領域側へ加速している様子を、（c）は記録領域側から待機ポジションに戻ってくる直前の様子を、（d）はホームポジションに位置している様子をそれぞれ示す。

【図 6】

待機時間とメンテナンス実行量の関係を示す図である。

【図 7】

前回記録動作における記録ヘッドの走査量を加味した待機時間とメンテナンス実行量の関係を示す図である。

【図 8】

前回記録動作におけるドットの記録割合を加味した待機時間とメンテナンス実行量の関係を示す図である。

【図 9】

使用場所の湿度及び温度と設定の区分の関係を示す図である。

【符号の説明】

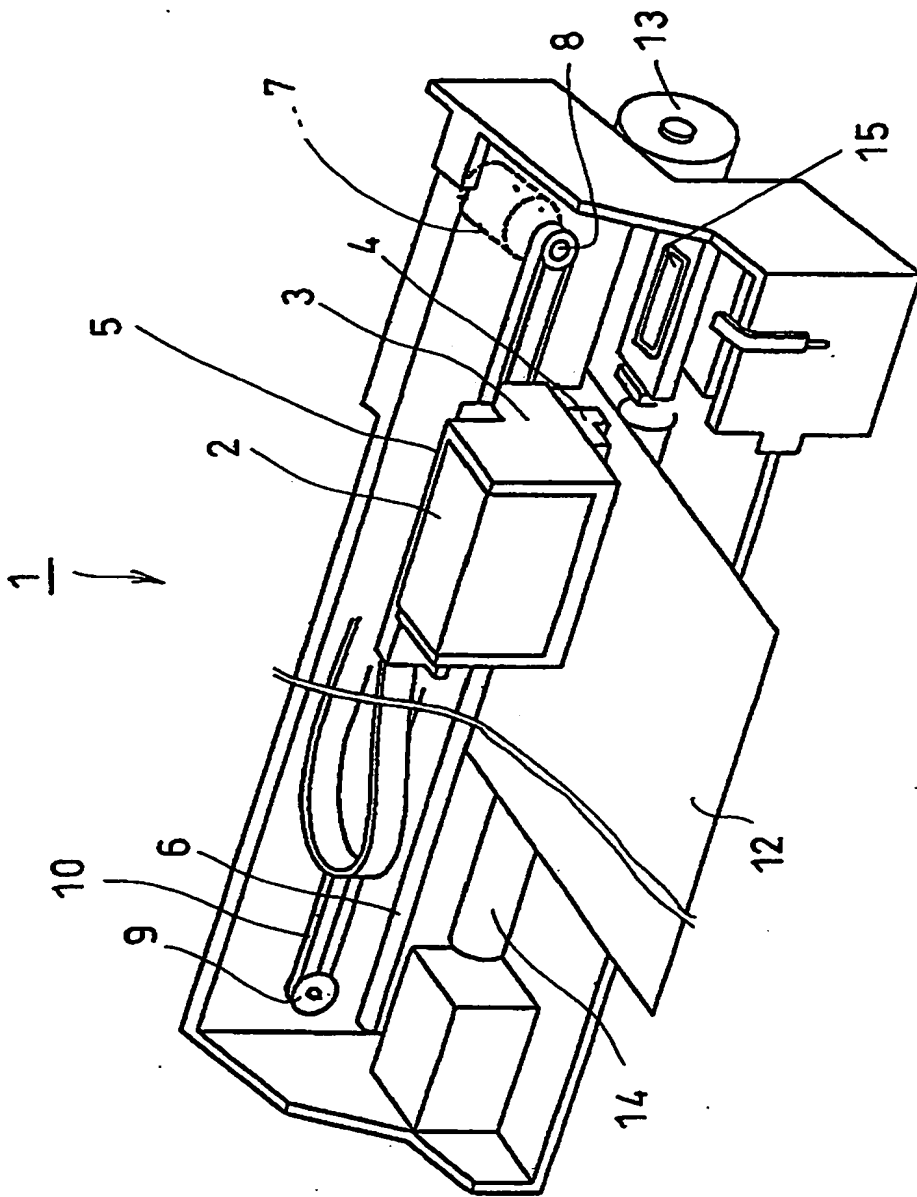
- 1 インクジェット式プリンタ
- 2 インクカートリッジ
- 3 カートリッジホルダ部
- 4 記録ヘッド
- 5 キャリッジ
- 6 ガイド部材
- 7 パルスモータ
- 8 駆動プーリー

- 9 遊転プーリー
- 10 タイミングベルト
- 11 制御部
- 12 記録紙
- 13 紙送りモータ
- 14 紙送りローラ
- 15 キャップ部材
- 16 ノズルプレート
- 17 ノズル開口
- 18 インク受け部材
- 20 インク室
- 21 圧電振動子
- 22 圧力室
- 23 インク供給口
- 24 供給側連通孔
- 25 第1ノズル連通孔
- 26 第2ノズル連通孔
- 30 プリンタコントローラ
- 31 プリントエンジン
- 32 外部インターフェース
- 33 RAM
- 34 ROM
- 35 発振回路
- 36 駆動信号発生回路
- 37 内部インターフェイス
- 38 待機時間計測タイマ
- 39 記録ヘッドの電気駆動系
- 40 シフトレジスタ回路
- 41 ラッチ回路

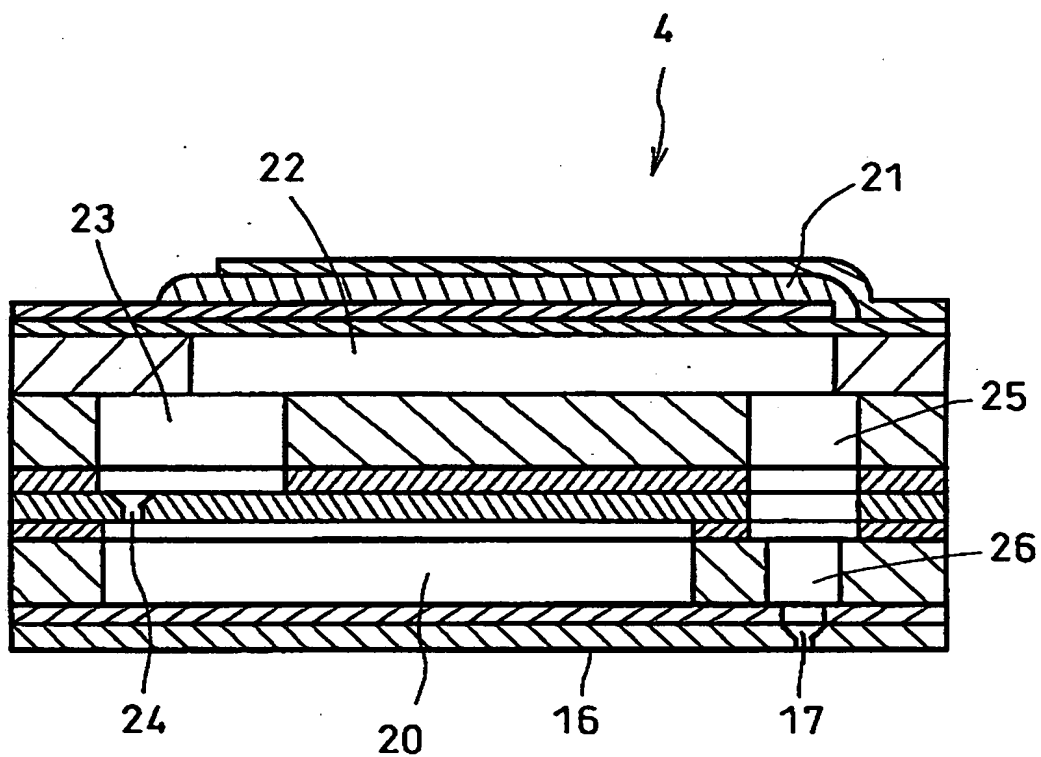
- 4 2 レベルシフト回路
- 4 3 スイッチ回路
- 5 1 温度センサ
- 5 2 湿度センサ
- 5 3, 5 4 A/D変換器
- 5 5 センサ用インターフェース

【書類名】 図面

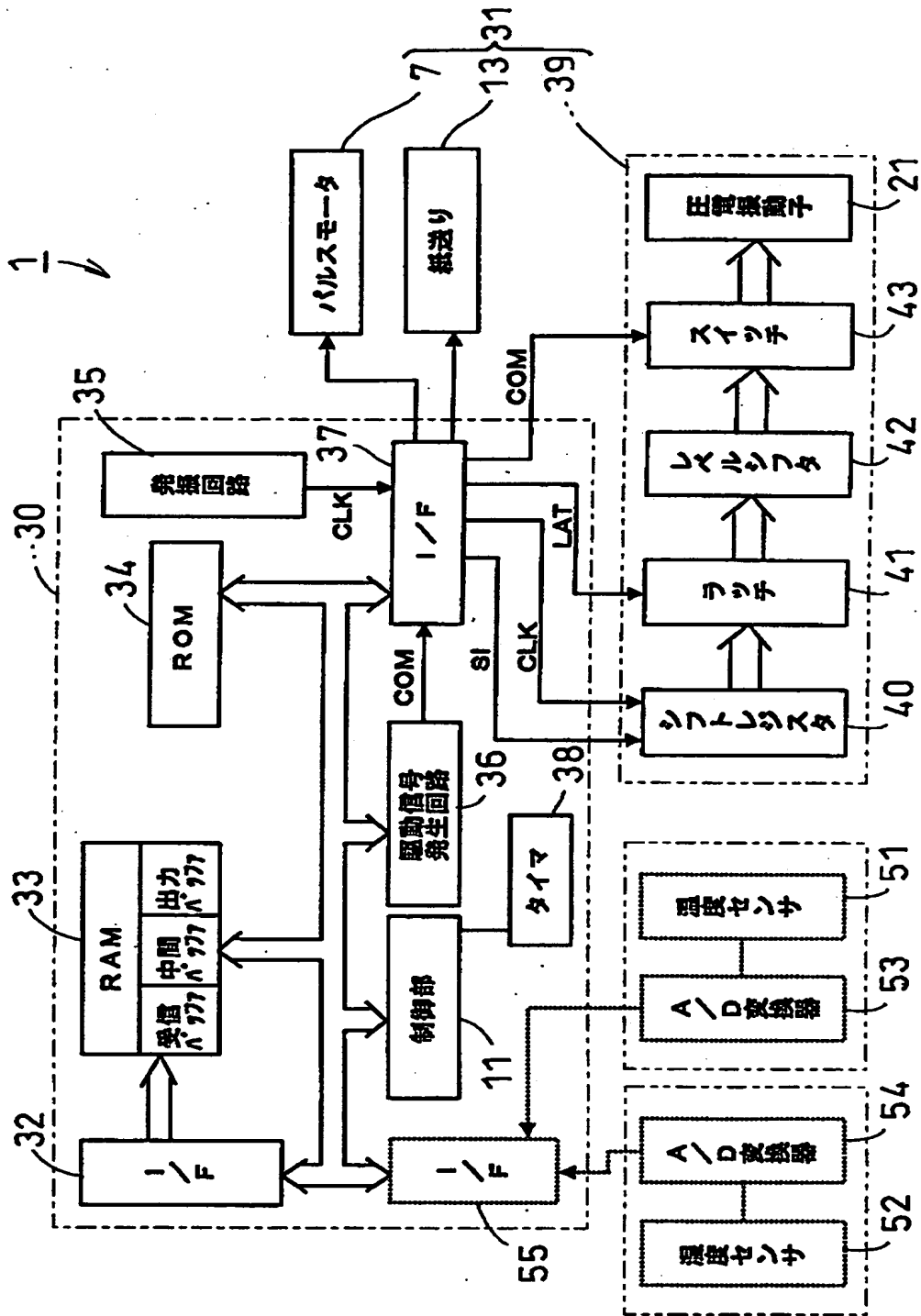
【図 1】



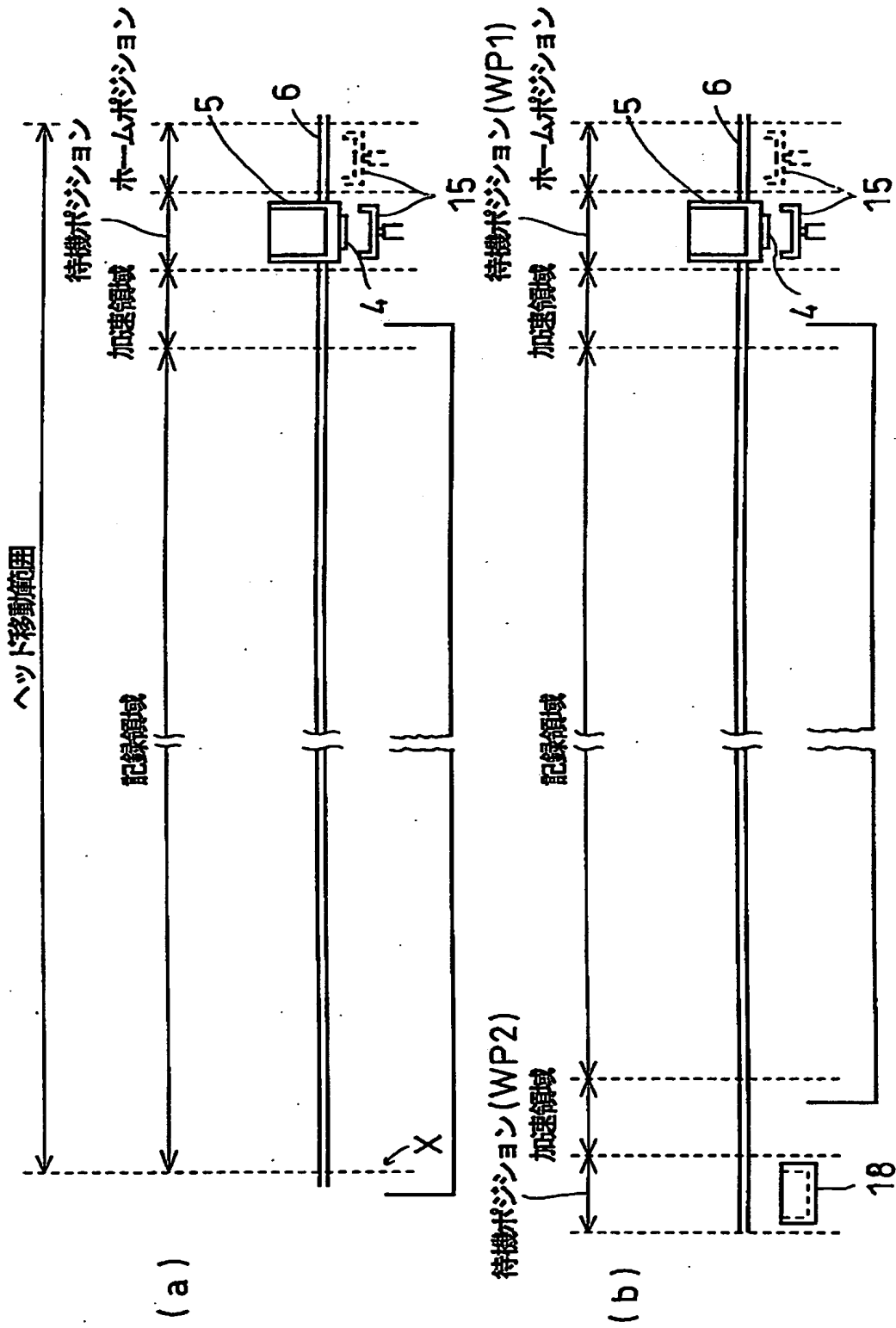
【図2】



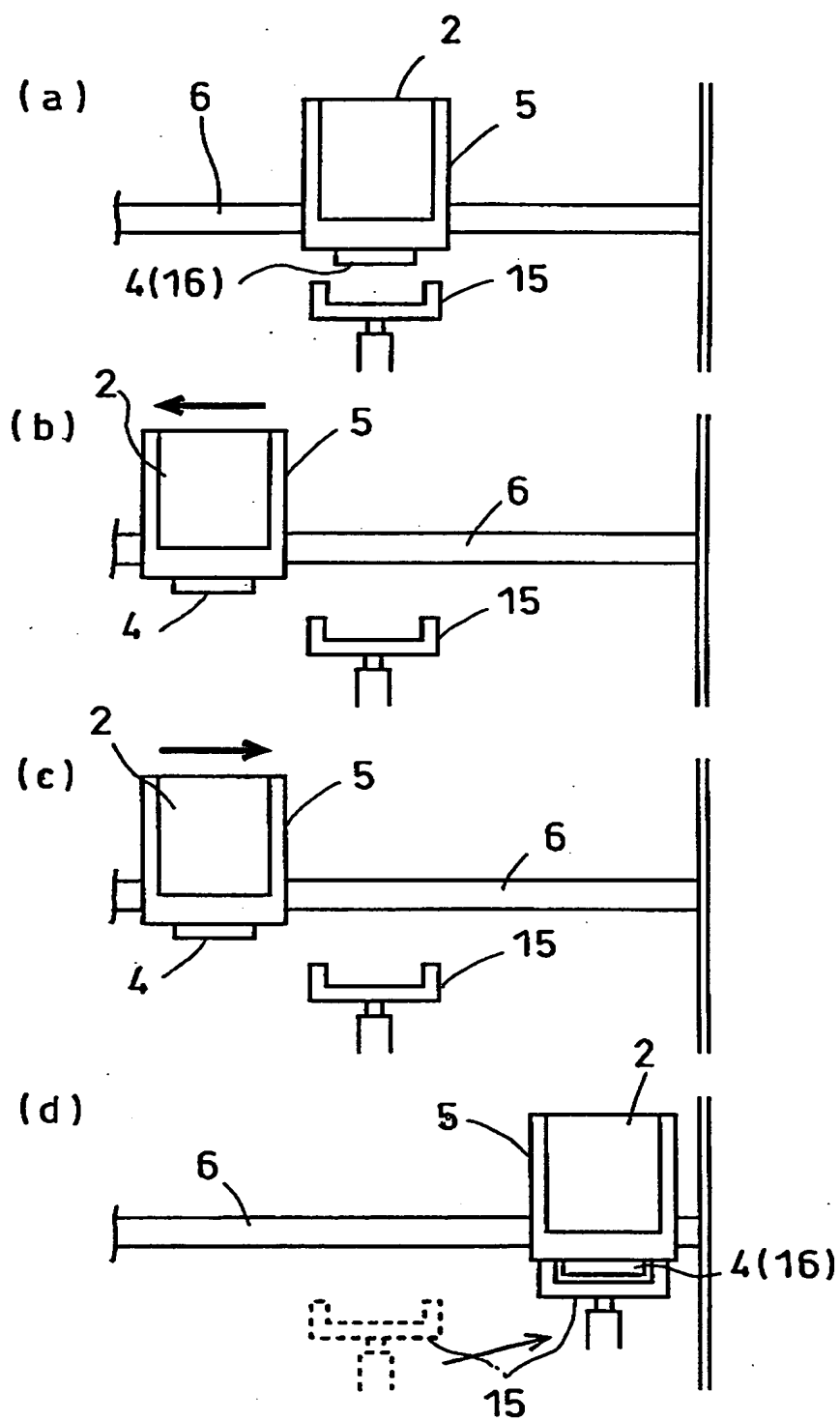
【図 3】



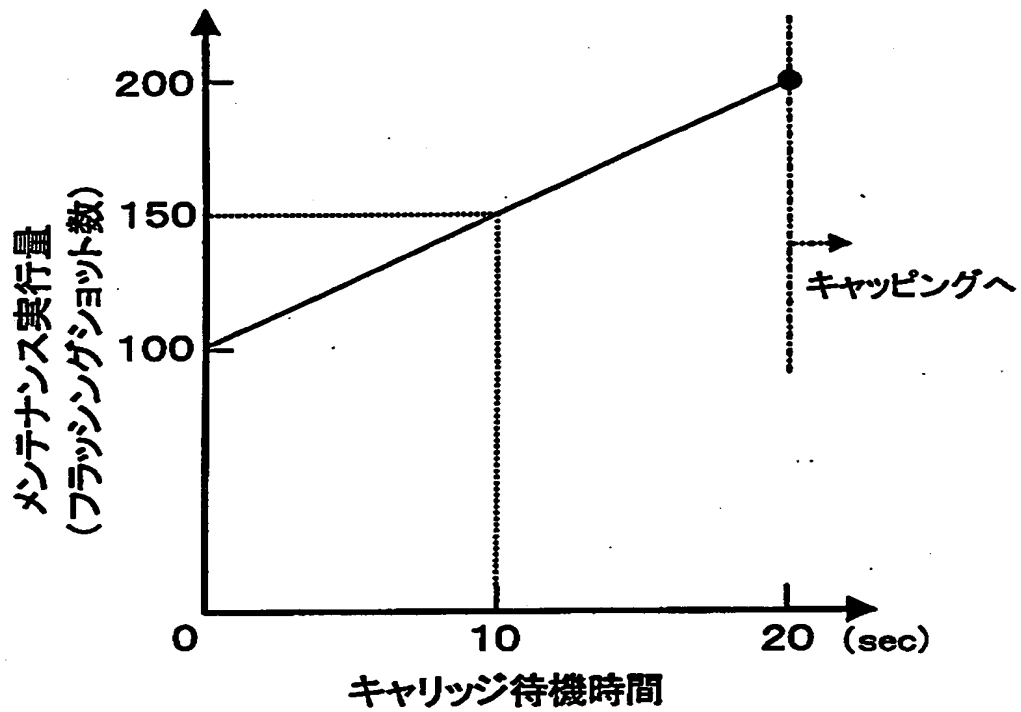
【図 4】



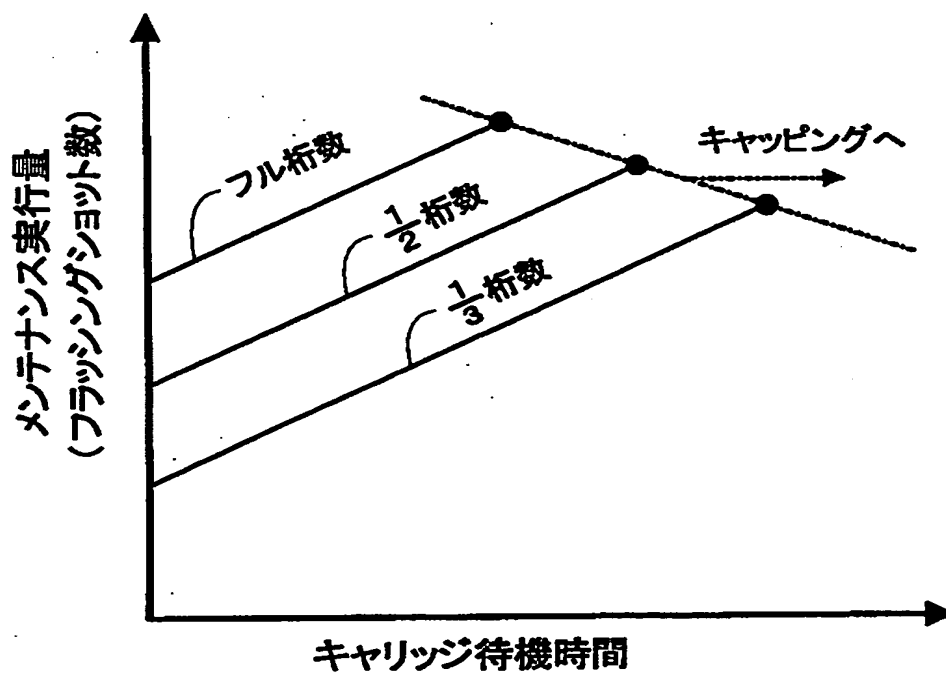
【図 5】



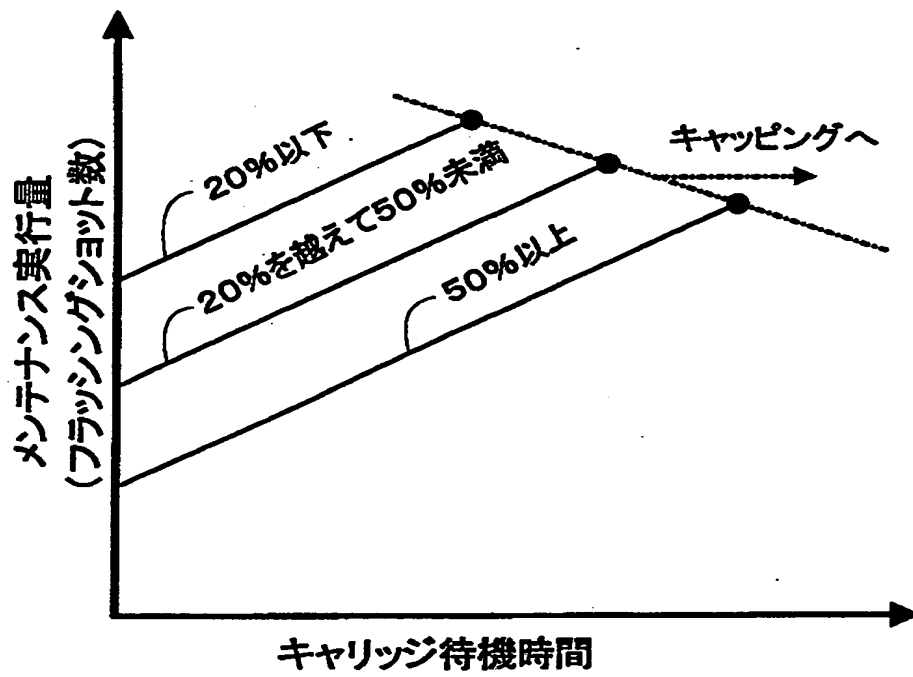
【図 6】



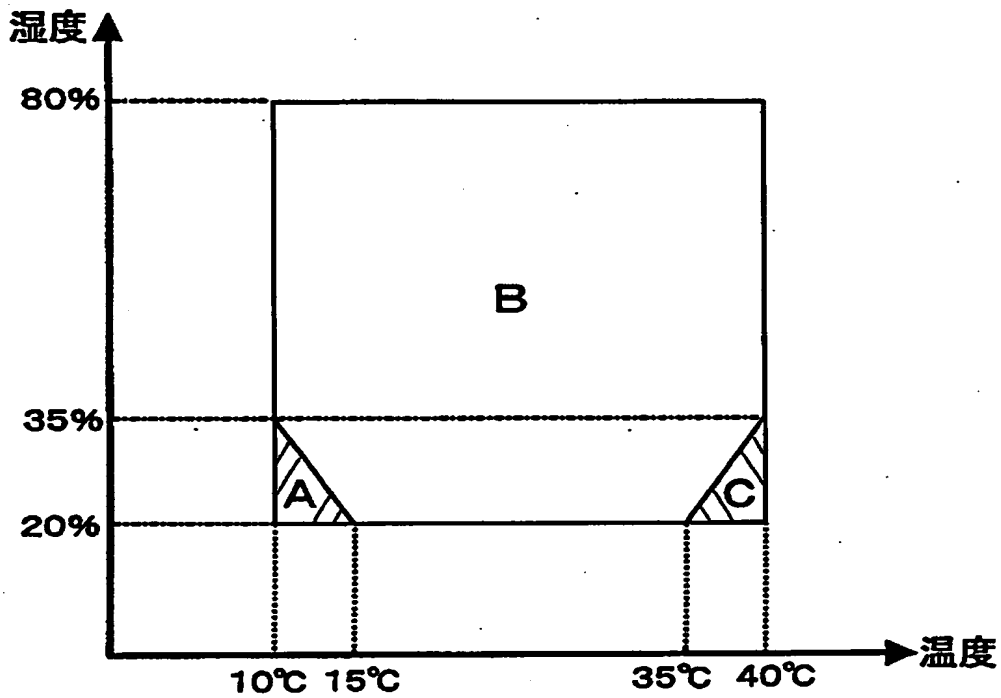
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録領域の端部での画質を保証でき、且つ、増粘防止動作を効率的に行う。

【解決手段】 記録ヘッドと、この記録ヘッドをヘッド待機位置を起点にして主走査方向に沿って往復移動させるヘッド走査機構と、記録ヘッドの待機時間を計測する待機時間計測タイマとを設け、制御部は、待機時間計測手段が計測した記録ヘッドの待機時間に基づいてメンテナンス動作の実行量を設定する。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社